

酸化亜鉛ナノ粒子塗布型紫外線発光ダイオード

Solution-processable UV LEDs using ZnO nanoparticles

島根大院総理¹, 島根大総理², 島根大戦略的研究推進センター³藤田 恭久¹, 清山 拓史¹, 狩野 祐太¹, 阿部 耕介², 平儀野 雄斗¹, 橋本 英樹³, 吉田 俊幸¹Shimane Univ., ¹Yasuhisa Fujita, Hirofumi Seiyama, Yuta Karino, Kousuke Abe, Yuto Hiragino,

Hideki Hashimoto, Toshiyuki Yoshida

E-mail: fujita@ecs.shimane-u.ac.jp

島根大学では低コストなナノ粒子塗布型 LED を提案し、p 型特性を示す窒素ドープ ZnO ナノ粒子を n 型 ZnO 薄膜上に塗布した LED 構造において、電流注入により高密度なホール注入を示す励起子発光が観測されることを報告してきた^[1-3]。

窒素ドープ ZnO ナノ粒子は亜鉛を減圧空气中でアーク放電により蒸発させるガス中蒸発法を用いて生成した。この粒子をバインダーと混合し、ガリウムドープ ZnO(GZO)薄膜上にバーコーター法で塗布し、200~350 °C で熱処理した後に直径 0.5 mm の金電極を形成した。図-1 にこのデバイスの発光の様子を示す。作製したデバイスの *I-V* 特性はリーク電流が多いものの整流性を示し、順方向電圧約 3 V から紫外線発光が観測できた。図-2 に順方向電圧 4~9 V の時の電流注入による発光スペクトルを示す。発光スペクトルは中心波長約 380~390 nm のバンド端付近の励起子発光が主体であり、フォトルミネッセンスで励起強度を変化させたときと同様に電圧の増加とともに半値幅の増大と長波長側へのシフトが見られた。また、発光強度の飽和が見られたが、これは電極部分の発熱の影響と考えられる。

本研究は平成 21~23 年度文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム(都市エリア型), JSPS 科研費 25630150, 平成 25 年度 JST 知財活用促進ハイウェイの助成を受けたものである。

- [1] 藤田恭久, Wan Mohd Hafizuddin bin Wan Mansor, 橋本英樹, 第 73 回応用物理学会秋季学術講演会 13p-H7-18.
- [2] I. Takahashi, H. Hashimoto, Y. Fujita and Y. Cho, 21st International Colloquium on Scanning Probe Microscopy, 8PN-89, Tsukuba, Japan, Nov. 2013.
- [3] 平儀野 雄斗, 清山 拓史, 狩野 祐太, 橋本 英樹, 藤田 恭久, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 19a-E10-9.

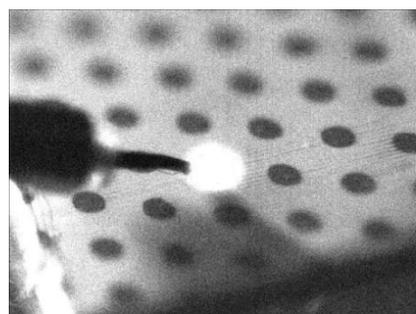


図-1 ZnO ナノ粒子塗布型 LED の紫外線発光の様子.

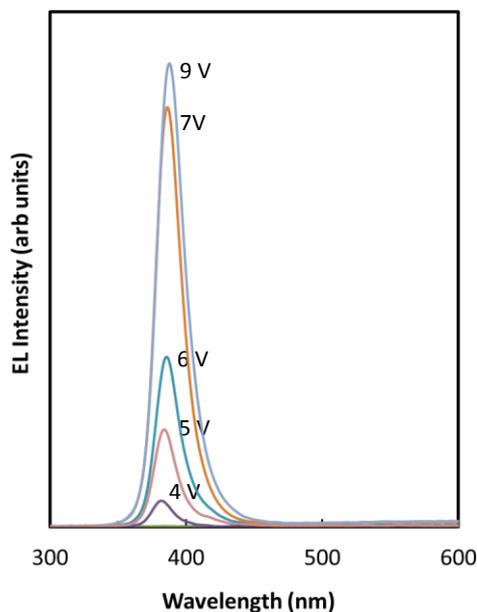


図-2 塗布型 LED の EL スペクトル ($V_f = 4\sim 9$ V).